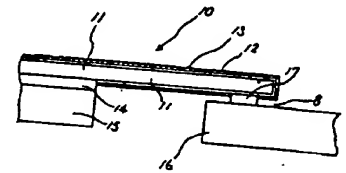


(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE  
 (11) 5-206219 (A) (43) 13.8.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-150700 (22) 24.6.1991  
 (71) OKI ELECTRIC IND CO LTD (72) YOSHIKAZU TAKAHASHI  
 (51) Int. Cl. H01L21/603

**PURPOSE:** To prevent the short-circuit of a semiconductor element due to inner leads and electric troubles due to contact between the inner leads, by covering the plated surfaces of the inner leads of a film carrier system package with insulative coating films.

**CONSTITUTION:** The surface of a plated layer 12 of an inner lead 10 of a film carrier system package is covered with an insulative coating film 13. When the inner lead 10 is bonded to a semiconductor element 16, the insulative coating film 13 only at the bonding part of the inner lead 10 is melted up, and the inner lead 10 is bonded to a protruding type electrode 17 of a semiconductor element 16. Hence electric troubles due to short-circuit are not generated, when the gap between the inner lead 10 and the semiconductor element 16 is made very narrow, or even when the inner lead 10 comes into contact with the semiconductor element. When the inner lead 10 is bent and brought into contact with the adjacent inner lead 10, short-circuit can be prevented by forming the insulative coating film 13.



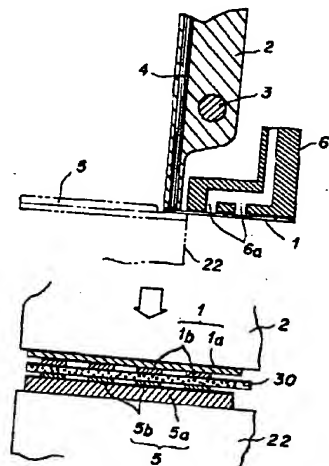
(54) CONNECTION METHOD OF TAPE CARRIER PACKAGE AND CIRCUIT BOARD

(11) 5-206220 (A) (43) 13.8.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-13960 (22) 29.1.1992  
 (71) HITACHI LTD (72) TORU YAMAUCHI(3)  
 (51) Int. Cl. H01L21/603, G09F9/00, H05K3/32

**PURPOSE:** To enable outer lead bonding in a short time and obtain high connection strength, by pre-heating a tape carrier package (TCP) and a circuit board, performing infrared rays irradiation with a glass fiber, and fusing an anisotropic conducting film.

**CONSTITUTION:** A TCP 1 sucked by a pressing-heating block 2 is pre-heated up to a set temperature by a heater 3 built in the pressing-heating block 2, and mounted on a circuit board 5. The mounted TCP 1 is irradiated with infrared rays by using a glass fiber 4 built in the pressing-heating block 2, and aligned to the circuit board 5. The aligned connection part is pressed by the pressing-heating block 2, and at the same time, heated by casting infrared rays with the glass fiber 4. The anisotropic conducting film 30 of the connection part is fused under pressure. After that, the infrared rays are cut off, and at the same time, cold wind is sent to the fused part, thereby quickly curing the anisotropic conducting film 30. Then the pressed state is released.

11: copper segment

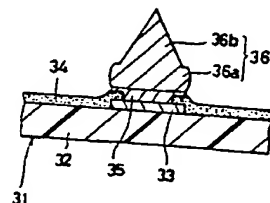
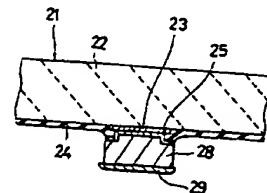


(54) CONNECTION STRUCTURE OF IC CHIP AND ITS METHOD

(11) 5-206221 (A) (43) 13.8.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-35813 (22) 28.1.1992  
 (71) CASIO COMPUT CO LTD (72) MICHIIKO YAMAMOTO(1)  
 (51) Int. Cl. H01L21/603, H01L21/321

**PURPOSE:** To prevent generation of short-circuit between adjacent solder bumps, when the pitch of IC chip electrodes is fine.

**CONSTITUTION:** An IC chip 21 is provided with a solder layer 29 of low melting point under an electrode 23. A wiring board 31 is provided with a solder bump 36 of high melting point on a connection pad 33. Said bump 36 is composed of a barrel type solder part 36a and a circular cone type solder part 36b. When thermocompression bonding is performed at a heating temperature wherein the solder layer 29 is fused but the solder bump 36 is not fused, the barrel type solder part 36a is not crushed in the lateral direction but the cone type solder part 36b is suitably crushed via the solder layer 29 by a metal bump 28. Thereby the solder bump 36 is not stretched in the lateral direction as a whole, so that short-circuit between the adjacent solder bumps 36 can be prevented when the pitch of the electrodes 23 is as fine as 100-150  $\mu\text{m}$ .



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-206221

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H01L 21/603  
21/321

識別記号

B 6918-4M

9168-4M

FI

H01L 21/92

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-35813

(22)出願日 平成4年(1992)1月28日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72)発明者 山本 充彦

東京都青梅市今井3丁目10番地6 カシオ  
計算機株式会社青梅事業所内

(72)発明者 桑原 治

東京都青梅市今井3丁目10番地6 カシオ  
計算機株式会社青梅事業所内

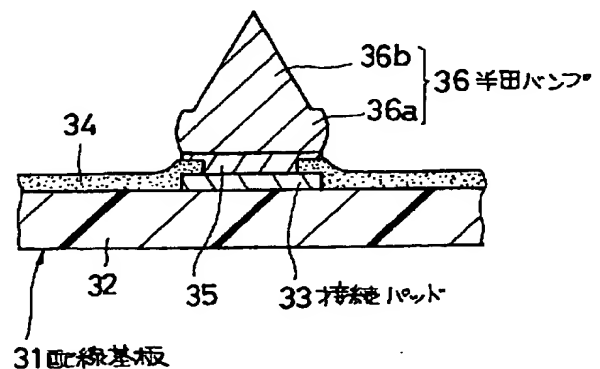
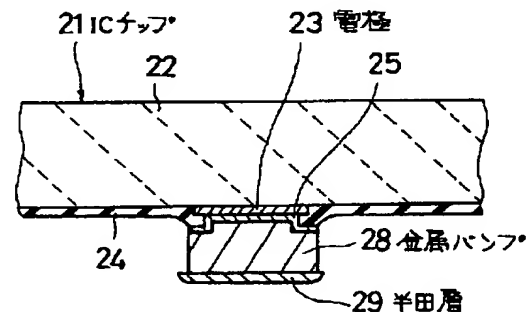
(74)代理人 弁理士 杉村 次郎

(54)【発明の名称】 ICチップの接続構造およびその方法

(57)【要約】

【目的】 ICチップの電極のピッチがより一層微細であっても、相隣接する半田バンプ間で短絡が発生しないようにする。

【構成】 ICチップ21は電極23下に低融点の半田層29を備えている。配線基板31は接続パッド33上に樽状半田部36aと円錐状半田部36bとからなる高融点の半田バンプ36を備えている。そして、半田層29は溶融するが半田バンプ36は溶融しない加熱温度で熱圧着すると、樽状半田部36aは横方向につぶれないが、円錐状半田部36bが半田層29を介して金属バンプ28によって適宜に押しつぶされる。したがって、半田バンプ36が全体として横方向に広がることなく、このためICチップ21の電極23のピッチが100～150μm程度とより一層微細であっても、相隣接する半田バンプ36間で短絡が発生しないようにすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属バンパ上に半田層を有するICチップと、接続パッド上に前記半田層より融点の高い半田バンパを有する配線基板とを備え、前記ICチップの前記半田層を前記配線基板の前記半田バンパに熱圧着して接続したことを特徴とするICチップの接続構造。

【請求項2】 ICチップの金属バンパ上に設けられた半田層を配線基板の接続パッド上に設けられた前記半田層より融点の高い半田バンパに、前記半田層は熔融するが前記半田バンパは熔融しない加熱温度で熱圧着して接続することを特徴とするICチップの接続方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明はICチップの接続構造およびその方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】フリップチップボンディング等とよばれるICチップの実装技術では、例えば図9に示すように、ICチップ1を配線基板11上に搭載している。すなわち、ICチップ1は、チップ本体2の下面にアルミニウム等からなる電極3がパターン形成され、電極3の下面の所定の一部を除く全下面に保護膜4が設けられ、電極3の露出面上に、チタンとタングステンとからなる合金の下面にクロムを積層してなるもの等からなるアンダーバンパメタル5が設けられ、アンダーバンパメタル5の下面に銅等からなる金属層6が設けられ、金属層6の周囲に当初球状の半田バンパ7が設けられた構造となっている。配線基板11は、樹脂等からなる基板本体12の上面に銅等からなる接続パッド13がパターン形成され、接続パッド13の上面の所定の一部を除く全上面に保護膜14が設けられ、接続パッド13の露出面上に、金、銀、スズ等の半田との密着性の良い金属からなる金属層15が設けられた構造となっている。そして、ICチップ1の半田バンパ7を配線基板11の金属層15に熱圧着すると、半田バンパ7が一旦熔融状態となった後冷却されて固化することにより、半田バンパ7が金属層15に固着されて接続され、これによりICチップ1が配線基板11上に搭載される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のこのようなICチップの接続構造では、熱圧着時における加圧により当初球状の半田バンパ7が横方向につぶれてICチップ1の電極3から大きく食み出し、このためICチップ1の電極3のピッチが小さすぎると相隣接する半田バンパ7間で短絡が発生してしまうので、ICチップ1の電極3のピッチとして150～200μm程度が限界であり、それ以下のピッチのものには対応できないという問題があった。なお、当初球状の半田バンパ7の直径を小さくすることが考えられるが、このようにすると、ICチップ1と配線基板11との接続強度が小さ

くなるばかりでなく、ICチップ1と配線基板11の各熱膨張係数の相違から、ICチップ1と配線基板11との面方向の位置がずれると、断線が生じてしまうことがある。このようなことを回避するには、当初球状の半田バンパ7の直径を大きくすればよいが、あまり大きくすると、上述したように半田バンパ7が横方向につぶれてICチップ1の電極3から大きく食み出すばかりでなく、ICチップ1に球状の半田バンパ7を形成する時の半田メッキ工程やウエットバック工程において相隣接する半田バンパ7間で短絡が発生してしまうことがある。この発明の目的は、ICチップの電極のピッチがより一層微細であっても、相隣接する半田バンパ間で短絡が発生しないようにすることのできるICチップの接続構造およびその方法を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】この発明は、金属バンパ上に半田層を有するICチップと、接続パッド上に前記半田層より融点の高い半田バンパを有する配線基板とを備え、ICチップの半田層を配線基板の半田バンパに熱圧着して接続するようにしたものである。

## 【0005】

【作用】この発明によれば、ICチップの金属バンパ上に設けられた半田層を配線基板の接続パッド上に設けられた半田層より融点の高い半田バンパに、半田層は熔融するが半田バンパは熔融しない加熱温度で熱圧着して接続すると、半田バンパを横方向に広げることなく、半田層を半田バンパに接続することができ、したがってICチップの電極のピッチがより一層微細であっても、相隣接する半田バンパ間で短絡が発生しないようにすることができる。

## 【0006】

【実施例】図1はこの発明の一実施例におけるICチップと配線基板の接続前の状態を示したものである。まず、ICチップ21は、図2～図7に示す工程を順次経て製造されている。すなわち、まず図2に示すように、チップ本体22の上面にアルミニウム等からなる電極23をパターン形成し、電極23の上面の所定の一部を除く全上面に保護膜24を形成する。次に、図3に示すように、全上面に、チタンとタングステンとからなる合金の上面にクロムを積層してなるものからなるアンダーバンパメタル25を形成する。この場合、チタンとタングステンとからなる合金の厚さを2000～5000Å程度とし、クロムの厚さを1000～2000Å程度とする。次に、図4に示すように、周知のフォトリソ法により、電極23の上面にほぼ対応する部分を除く全上面にポジ型もしくはネガ型のフォトリソレジストからなるメッキレジスト26を10～20μm程度の厚さに形成する。この状態では、電極23の上面にほぼ対応する部分には開口部27が形成されている。次に、図5に示すように、周知の銅メッキ方法により、開口部27における

アンダーパンプメタル25の上面に銅からなる金属パンプ28をメッキレジスト26の厚さと同程度の厚さに形成する。次に、図6に示すように、金属パンプ28の上面およびその周囲のメッキレジスト26の上面に、例えばスズと鉛との比が6:4の構成であって融点が183℃程度の低融点の半田層29を5~10μm程度の厚さに形成する。この後、周知の方法によりメッキレジスト26を剥離し、次いでこの剥離により露出された不要部分のアンダーパンプメタル25を金属パンプ28をエッチングマスクとしてエッチングして除去すると、図7に示すように、金属パンプ28の下面のみにアンダーパンプメタル25が残存する状態となる。そして、このようにして製造されたICチップ21を裏返しにすると、図1に示すような状態となる。

【0007】一方、配線基板31は、樹脂等からなる基板本体32の上面に銅等からなる接続パッド33がパターン形成され、接続パッド33の上面の所定の一部を除く全上面に保護膜34が設けられ、接続パッド33の露出面上に、金、銀、スズ等の半田との密着性の良い金属からなる金属層35が設けられ、ここまでは図9に示す従来のものと同一の構造であるが、さらに金属層35の上面に樽状半田部36aと円錐状半田部36bとからなる半田パンプ36が設けられた構造となっている。この場合、例えば鉛を95%以上含む構成であって融点が300℃以上の高融点の半田からなる直径が45μm程度の半田ワイヤを用意し、ボールボンディング法等と呼ばれる技術を利用することにより、すなわちキャピラリを用いて半田ワイヤの先端部にボールを形成した後このボールの部分を金属層35の上面に熱圧着し、次いでキャピラリを持ち上げると、図1に示すように、金属層35の上面に水平方向の最大直径が140μm程度で高さが70~80μm程度の樽状半田部36aが形成されると共に、この樽状半田部36aの上面に高さが90~110μm程度の円錐状半田部36bが形成される。

【0008】さて、ICチップ21を配線基板31上に搭載する場合には、まず図1に示すように、ICチップ21の半田層29の中心部と配線基板31の半田パンプ36の円錐状半田部36bの頂点とが対向するように位置合わせを行う。次に、190~200℃程度の加熱温度をICチップ21に加えて熱圧着すると、半田層29は溶融するが、半田パンプ36は溶融せず、このため半田パンプ36の樽状半田部36aは横方向につぶれないが、半田パンプ36は鉛の組成割合が多くて比較的柔らかいので、その円錐状半田部36bがICチップ21の半田層29を介して金属パンプ28によって適宜に押しつぶされることになる。この結果、図8に示すように、半田パンプ36の円錐状半田部36bの上面が半田層29の下面に沿うようにつぶれ、このつぶれた円錐状半田部36bの上面に、一旦溶融した後冷却されて固化した半田層29の下面が固着される。この場合、一旦溶融し

た後冷却されて固化した半田層29は、溶融した際の表面張力により、金属パンプ28の下面とつぶれた円錐状半田部36bの下面との間のみに介在される。かくして、ICチップ21が配線基板31上に搭載される。

【0009】このように、配線基板31の高融点の半田パンプ36を溶融させないので、その樽状半田部36aを横方向につぶすことなく、半田パンプ36の円錐状半田部36bのみをICチップ21の溶融した低融点の半田層29を介して金属パンプ28によって適宜に押しつぶしているだけであるので、半田パンプ36が全体として横方向に広がることなく、このためICチップ21の電極23のピッチが100~150μm程度とより一層微細であっても、相隣接する半田パンプ36間で短絡が発生しないようにすることができる。

#### 【0010】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、ICチップの金属パンプ上に設けられた半田層を配線基板の接続パッド上に設けられた半田層より融点の高い半田パンプに、半田層は溶融するが半田パンプは溶融しない加熱温度で熱圧着して接続しているので、半田パンプを横方向に広げることなく、半田層を半田パンプに接続することができ、したがってICチップの電極のピッチがより一層微細であっても、相隣接する半田パンプ間で短絡が発生しないようにすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例におけるICチップと配線基板の接続前の状態の断面図。

【図2】ICチップの製造に際し、チップ本体の上面に電極および保護膜を形成した状態の断面図。

【図3】ICチップの製造に際し、全上面にアンダーパンプメタルを形成した状態の断面図。

【図4】ICチップの製造に際し、メッキレジストを形成した状態の断面図。

【図5】ICチップの製造に際し、金属パンプを形成した状態の断面図。

【図6】ICチップの製造に際し、低融点の半田層を形成した状態の断面図。

【図7】ICチップの製造に際し、メッキレジストおよび不要部分のアンダーパンプメタルを除去した状態の断面図。

【図8】ICチップと配線基板の接続後の状態の断面図。

【図9】従来例におけるICチップと配線基板の接続後の状態の断面図。

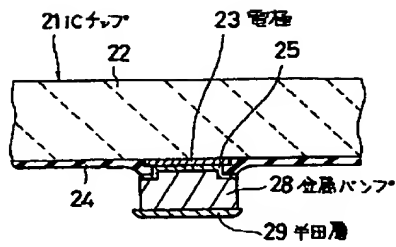
#### 【符号の説明】

- 21 ICチップ
- 22 電極
- 28 金属パンプ
- 29 半田層
- 31 配線基板

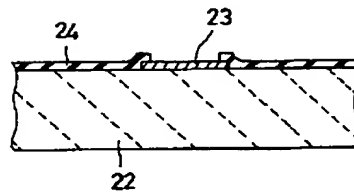
## 3.3 接続パッド

## \* \* 3.6 半田バンプ

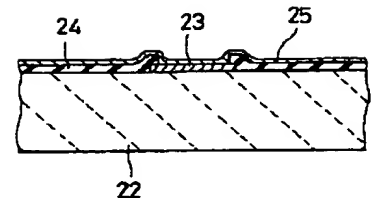
【図1】



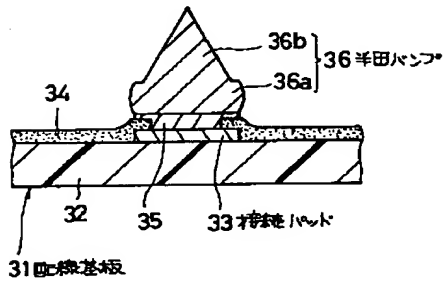
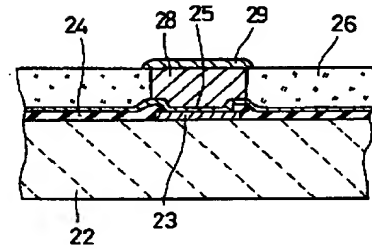
【図2】



【図3】

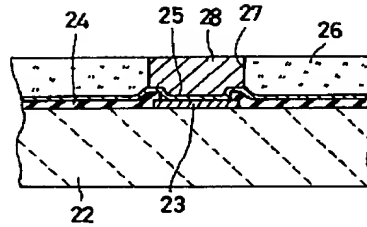


【図6】

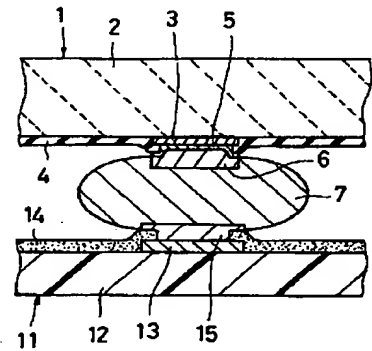


【図4】

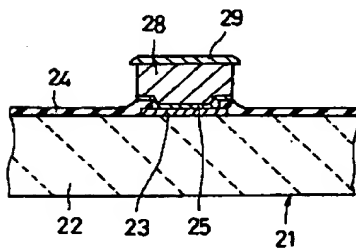
【図5】



【図9】



【図7】



【図8】

